Adansonia, ser. 2, 11 (4) 1971.

A PROPOS DE L'« INTRODUCTION A LA PHYTOGÉOGRAPHIE DES PAYS TROPICAUX » DE R. SCHNELL

par A. Aubréville

La phytogéographie des pays tropicaux prend un grand développement, parallèle à celui de l'inventaire de leurs flores. Il était naturel de comparer les végétations, de mettre en lumiére les relations de leurs structures avec les milieux, de déterminer ce qui constitue, quant au régne végétal, l'unité remarquable d'un Monde tropical, différent du Monde tempéré, et aussi sa diversité intérieure, ce qui sépare et ce qui rapproche, d'un continent à un autre, toutes les formes de végétation et les flores, bref d'entreprendre l'étude de la phytogéographie de ce Monde tropical. A mesure que les moyens de l'accés et du séjour dans ces pays chauds deviennent plus faciles, donc que la voie des recherches s'y ouvre largement, l'attrait de la découverte étant un puissant stimulant, les botanistes se sont intéressés de plus en plus nombreux à la biologie et à la distribution des espèces et des structures tropicales. Leurs études font aujourd'hui l'objet de nombreuses publications, notamment à l'étranger. Un travail de synthèse devenait indispensable surtout pour les chercheurs des nouvelles générations attirés par les promesses de découvertes et de nouveautés. C'est celui que vient de réaliser Mr. Schnell, professeur à la Faculté de Paris-VI, chargé du cours de botanique tropicale qui réunit des étudiants français et étrangers.

La matière à déblayer et à ordonner est déjà considérable, proportionnée à l'étendue de ce Monde tropical, bien qu'elle soit encore très loin d'être complète. Il fallait à l'auteur une documentation bibliographique à l'échelle universelle impressionnante, cependant assimilable pour lui aisément en raison des observations et réflexions qu'il put faire sur le terrain au cours de missions dans divers pays tropicaux, Guinée ex-française, Guyane, Brésil, Indonésie, etc. Le résultat est cette « Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux » qui vient de paraître [1] en deux volumes de 951 pages et 289 illustrations, préfacée par mon confrère le Pr Théodore Monod qui reçut M. Schnell à son arrivée en terre tropicale, à Dakar en 1941.

Mr. Schnell avec prudence et modestie présente son ouvrage comme

1. Gauthier-Villars.

étant une « introduction » à la phytogéographie des pays tropicaux. Il a évidemment aperçu le gigantisme d'un sujet qui, s'il avait ambitionné d'être un Traité exhaustif de Phytogéographie tropicale, aurait nécessité des connaissances sur tout l'ensemble des pays tropicaux, connaissances d'ailleurs le plus souvent incomplètes à l'heure présente et qui en outre supposeraient résolus définitivement des problémes biologiques et floristiques sur lesquels discutent encore les botanistes du monde. En nous « introduisant » dans un domaine insuffisamment exploré, en dépit de la masse déjà rassemblée des informations, il se propose sans doute d'attirer l'attention sur l'intérêt de ces problèmes et de nous indiquer les méthodes les plus convenables pour les aborder. C'est la sagesse même. Cependant certains chapitres sont traités avec assez de maîtrise pour donner au lecteur le sentiment que le seuil de l'introduction est souvent franchi, et j'ajouterai avec bonheur.

Le premier volume est consacré aux plantes tropicales, flores, structures, biologie. Le second traite des milieux et des types de végétation. Le tout est distribué en une soixantaine de chapitres, suivis d'une bibliographie importante et d'un index des genres et groupes cités.

Il me serait difficile de résumer toutes les questions développées, puisque c'est toute la phytogéographie qui est en cause. Le lecteur intéressé par un sujet particulier, trouvera certainement une réponse dans ce livre, où l'auteur s'est tenu informé de la plupart des recherches et des opinions publiées.

Certains chapitres descriptifs, trés documentés, n'appellent pas de commentaires de ma part. Les plantes caractéristiques des paysages végétaux tropicaux sont décrites : les arbres, port, contreforts ailés et leurs diverses interprétations, racines échasses (racines aériennes), rhizophores, pneumatophores, arbres à port monocaule-mégaphylle, croissance, taille, cauliflorie, caractéristiques fréquentes des feuilles, types de graines et de fruits; les lianes, répartition systématique, détails sur leurs nombreux types morphologiques [1]; les épiphytes, répartition systématique, biologie, classification; les phanérogames parasites; les plantes épineuses; les plantes xérophiles, structures xéromorphes, types biologiques des xérophytes; les plantes hygrophiles, avec une description détaillée des podostémacées qui ont été particulièrement étudiées ailleurs par l'auteur.

Dans les chapitres suivants sont examinés : le rythme de la végétation, la défoliation, le développement des jeunes pousses, la floraison, la pollinisation, la multiplication végétative, les plantes myrmécophiles.

Il est évident que toutes ces descriptions sont nécessaires pour comprendre la profonde originalité de la végétation tropicale à tous points de vue, morphologique, écologique, biologique, et combien ce monde des plantes tropicales se distingue de celui des plantes des pays tempérés. L'auteur a même voulu être complet en réservant un chapitre détaillé à un

1. Les lianes ligneuses sont très nombreuses en forêt dense humide. C'est un caractère remarquable, frappant de ces forêts. Il n'était peut être pas nécessaire d'écrire précautionnement que si on pouvait en trouver dans les savanes, « leur maximum d'abondance *paraît* bien être dans les forêts denses ». Nous soulignons « paraît ».

sujet qu'il a particulièrement étudié, les acarodomaties, glandes et modules bactériens, dont l'intérêt phytogéographique n'est pas clairement apparent.

Je m'étendrai plus longuement sur les questions suivantes où se sont exprimées chez les botanistes des opinions variées, parfois divergentes.

Après le rappel de quelques généralités sur les groupements végétaux, les modes de représentation, les bases de leur classification, et avoir mentionné brièvement les classifications de SCHIMPER, CHAMPION, CHIPP, BURTT DAVY, TROCHAIN, YANGAMBI (1956), SCHNELL sans le dire explicitement adopte en fait la dernière [1]. Je dois l'en féliciter car rien n'est déroutant pour les phytogéographes expérimentés qui se sont efforcés de s'entendre sur un système de nomenclature, accepté finalement par la plupart, et entré déjà dans l'usage commun, que de rencontrer chez des auteurs venus plus tard, des terminologies personnelles génératices de confusions.

Les divers types de végétation sont ensuite décrits dans le détail. La forêt dense humide est — comme il se doit — largement décrite, avec ses biotopes variés, son dynamisme, les conditions de sa régénération. Sa complexité floristique est évidemment soulignée. Il est brièvement signalé que si, au premier abord, la forêt ne paraît nullement réductible à des groupements floristiques déterminés — et qu'en particulier la notion européenne d'association ne s'imposait pas, ce qui est conforme à notre propre opinion — il existait tout de même des espèces caractéristiques. Caractéristiques suivant quels critères? Ce paragraphe nous paraît un peu léger. Il y avait là matière à développements biologiques intéressants, avec possibilité de les étayer sur de nombreux exemples. Tous les forestiers savent que dans le complexe des espèces multiples, quelques espèces caractéristiques se signalent nettement par leur plus haut degré d'abondance, et exceptionnellement par leur grégarisme. On ne doit pas laisser dans l'esprit des naturalistes biologistes, l'idée d'une confusion floristique inextricable. Les inventaires statistiques ont toujours dégagé une certaine hiérarchie, mais encore faut-il qu'ils ne soient pas effectués sur des comptages portant sur des surfaces « minimales » de quelques dizaines de m^2.

Mr. SCHNELL évoque aussi le problème du recul de la forêt dense tropicale humide. Il est incontestable qu'il y a des faits évidents de régression par le feu, où même de disparition dans des régions entières. Mr. SCHNELL a peu parlé en général de Madagascar, où cependant HUMBERT et PERRIER DE LA BÂTHIE ont notoirement et définitivement traité de cette question, et d'autres après eux.

Des faits contemporains de tendance à la progression des lisières sur les savanes ne sont pas moins certains — mais non à Madagascar. LETOUZEY et moi-même en avons cité des exemples actuels (Gabon, Cameroun).

Quant aux variations de l'empire de la forêt dense dans le cours des temps géologiques, y compris le quaternaire, elles sont largement prouvées. C'est d'ailleurs aussi l'opinion de Mr. SCHNELL. Mais l'auteur ne paraît guère sensible à l'argumentation écologique qui permet de tracer les limites

1. Peut-être eut-il été préférable pour des élèves de le dire clairement, et de ne pas sembler leur laisser un choix entre toutes les classifications citées.

possibles d'existence de la forêt dense (sempervirente, semi-décidue, décidue), qui, notamment pour l'Afrique, autorise à déterminer — approximativement bien sûr — le domaine qu'elle pourrait occuper, dans les conditions actuelles du milieu.

Cette observation nous conduit à en faire une autre plus générale, c'est la très petite place donnée à la bioclimatologie générale. Je m'attendais à un chapitre essentiel, car comment envisager d'expliquer la distribution des aires des formations végétales, et des flores qui les constituent sans une solide investigation écologique raisonnée. La bioclimatologie est un des fondements de la phytogéographie, sans elle celle-ci n'est plus qu'une science descriptive. En réalité, l'auteur a éludé volontairement la bioclimatologie, comme il l'écrit à la première page de son deuxième volume. Certains pourront le regretter [1]. Les éléments du milieu sont sommairement présentés. Dans son étude générale succincte, il reproduit cependant des formules d'indices climatiques sans en apprécier la valeur, et en ignorant donc les critiques qui leur ont été parfois adressées d'avoir une valeur illusoire au delà d'une échelle dépassant celle d'un territoire restreint. Dans l'expression graphique des données climatiques qui sont, celles-là, largement utilisées, si les climogrammes de TAYLOR sont décrits — à juste titre — le diagramme ombrothermique de GAUSSEN est sommairement cité. Des considérations critiques eussent été bienvenues.

Dans le chapitre suivant sur « Les plantes et le milieu. Les types biologiques », quelques classifications de types biologiques sont exposées et parfois discutées (RAUNKIAER), mais l'auteur ne prend pas apparemment parti. Ne proposant rien, il laisse au lecteur l'embarras du choix.

Le chapitre des savanes et des steppes est amplement développé. L'opposition (structure, flore, écologie) entre les deux formations lorsqu'elles sont vicariantes sur le terrain, forêt dense et savane, soulignée par des lisières précises, suggère immédiatement l'idée d'une démarcation artificielle due aux feux de brousse des savanes en saison sèche, dont la progression s'arrête devant la barrière de la forêt. Inévitablement la question de l'origine des savanes devait être débattue. Débattue, car les opinions s'opposent entre ceux qui croient à une formation climax originaire, formation ouverte, mélange d'une flore ligneuse et d'une flore herbacée, dégradée aujourd'hui par les feux annuels, et d'autre part ceux qui estiment que la dégradation évidente produite par les feux s'est faite au détriment d'une formation forestière ancienne fermée, aujourd'hui donc profondément transformée. Comme SCHNELL l'écrit il y a de nombreuses formes de savanes boisées, d'origines diverses. Il expose les arguments développés

1. « Bien que le présent ouvrage ne soit, en son essence, ni écologique ni bioclimatologique, il importe donc que ces deux aspects y soient évoqués succinctement ». Dans les descriptions des différentes formations végétales, l'aspect écologique n'est cependant pas négligé; il est même parfois assez développé surtout quand il s'agit de formations en rapport avec les sols. Comment pourrait-il en être autrement. Par exemple l'influence des cuirasses ferrugineuses (latéritiques) sur les types de végétation et le modelé des pays est très bien exposée; le sujet est en effet fort important en pays tropical. Je ne crois cependant pas avoir lu une référence aux extraordinaires érosions de Madagascar (lavakas, bad lands).

par les uns et les autres opposants, mais son opinion personnelle est faite, exprimée en différentes pages. « Dans les régions intertropicales le climax est, de façon générale, constitué par des forêts. Le fait est unanimement admis par les botanistes et forestiers (p. 718) ». A la page 59, il écrit péremptoirement : « Il paraît aujourd'hui indiscutable que la végétation climatique, c'est-à-dire le manteau végétal naturel, est en général forestière. Les savanes, les prairies, dans l'ensemble, paraissent bien n'être que des paysages secondaires, issus d'une déforestation, en entretenus dans leur état actuel par l'action directe ou indirecte de l'homme ». J'ai fait mienne depuis longtemps cette affirmation, mais je n'hésiterais pas à remplacer « Il paraît » par « Il est ». Toutes les expériences de protection contre les feux de savanes boisées (Côte d'Ivoire, Nigéria) et de forêts claires (Katanga, Zambie) évoluent vers des formations forestières denses.

Il est bien vrai qu'il existe des savanes herbeuses relictuelles, bien connues dans certaines régions littorales (Côte d'Ivoire, Gabon, Guyane), vestiges d'un climat xérique dans des périodes du quaternaire, ayant amené une régression des forêts denses sur des sols pauvres et l'extension des savanes. Celles-ci se sont maintenues jusqu'à nous, en dépit d'un climat et d'une tendance devenus favorables à l'installation d'une forêt dense, laquelle demeure contenue par les feux de brousse. Ce ne sont pas de véritables savanes d'origine anthropique en dépit du fait qu'elles ont été occupées très anciennement par l'homme qui les a étendues dans une certaine mesure en défrichant et cultivant la forêt sur leurs lisières (origine des palmeraies de palmiers à huile enveloppant les savanes herbeuses et à boqueteaux de Dabou).

Ici je pense opportun de rectifier une interprétation (p. 727-733) sur des expériences entreprises en basse Côte d'Ivoire qui d'après ADJANOHOUN (cité par SCHNELL) auraient abouti à l'échec de création expérimentale d'une savane en forêt dense très humide (Banco, prés d'Abidjan). J'ai suivi autrefois cet essai, entrepris sur l'initiative de l'Inspecteur des Eaux et Forêts BÈGUÉ, alors Chef du Service des Eaux et Forêts. Le but était non pas de créer une savane artificielle dans l'atmosphère très humide de la forêt dense, mais d'étudier le comportement d'espèces de savanes boisées du nord de la Côte d'Ivoire, introduites artificiellement dans une petite clairière artificielle ouverte et entretenue dans la forêt. Comment évoluerait le port de ces arbustes, brusquement placés dans un milieu beaucoup plus favorable à la végétation ligneuse que celui de la savane boisée originelle? L'expérience a montré que les espèces introduites conservaient leur port médiocre et leur type foliaire de la savane boisée; elles n'étaient nullement favorisées par une humidité et une pluviosité de forêt dense humide [1]. Pour conserver au moins la pleine luminosité aux plantes

1. Je me souviens en particulier des *Lophira lanceolata* en provenance du nord de la Côte d'Ivoire qui gardaient au Banco leur port médiocre d'arbustes de savane, alors qu'à côté, dans cette même forêt le très grand *Lophira alata*, espèce écophylétique de la précédente, existe parmi les essences dominantes. De même *Erythrophleum guineense* du nord se développait médiocrement à côté de son voisin de station, *E. ivorense*, très grand arbre.

expérimentées, il avait été nécessaire de nettoyer souvent le sol des lianes qui tendaient à en prendre possession et qui auraient rapidement étouffé les arbustes allochtones. C'est en ce sens qu'il ne fut jamais créé une véritable savane.

Les chapitres suivants relatifs aux forêts sèches denses, aux forêts sèches claires (ou plus simplement forêts claires), dérivées de forêts sèches denses modifiées par les feux, aux forêts sèches à épineux, la végétation rudérale, la végétation des régions désertiques, la végétation et la flore des montagnes tropicales n'appellent de ma part que des observations de détails.

Le titre « Homologie entre le milieu montagnard et le milieu côtier » est-il convenable? Il est connu que certaines espèces d'arbres (entre autres plantes) caractérisant les forêts de montagne où elles se présentent parfois en peuplements, se retrouvent dans des forêts côtières ou planitiaires : *Parinari* cité par SCHNELL en Guinée, *Quercus* au Mexique, *Nothofagus* en Nouvelle Calédonie, *Podocarpus* au Cameroun, etc. nettement en dessous de leur niveau altitudinal normal. Ce n'est pas l'effet d'une similitude écologique particulière des milieux évidemment très différents, mais celui de simples transports de diaspores dus au vent, aux cours d'eaux, celles-là trouvant à s'installer épisodiquement dans quelques niches écologiques à basse altitude.

L'auteur fait ordinairement preuve d'une grande prudence scientifique dans l'expression de ses opinions. Ainsi reconnaissant que « toutes les forêts de montagne, même en région tropicale humide sont à des degrés divers, souvent sensibles aux feux surtout lorsqu'elles vivent sur des sols minces » (p. 786), il écrit qu'au Cameroun les prairies montagnardes, au-dessus de 2 000 m environ, sont parcourues par les feux, qui *paraissent* responsables du recul des lisières forestières ». Ce « paraissent » témoigne d'une hésitation que ne partageront pas ceux qui ont vu mille fois, sur tous les continents, ces paysages de lambeaux forestiers montagnards accrochés à des ravins ou, plus généralement, séparés des savanes voisines par quelque relief du sol. Les exemples les plus suggestifs sont peut-être ceux des hauts plateaux malgaches où il existe encore quelques massifs forestiers primitifs isolés attaqués sur leurs lisières ou même en plein par les feux issus des savanes adjacentes. Aucun doute, les paysages pelés des hautes montagnes tropicales en dessous du niveau de l'habitat de la végétation ligneuse sont dus aux feux séculaires. Même les bambuseraies de haute altitude, et les peuplements de hauts seneçons des plus hautes montagnes orientales africaines peuvent brûler.

La végétation côtière et, en particulier la mangrove, est étudiée avec détails, quant à son écologie et sa floristique si spéciales; de même la sépatation floristique entre les mangroves atlantique et indo-pacifique. Les groupements arborescents ou arbustifs des côtes sableuses, les formations végétales situées à la limite des marées, ou au delà de celles-ci, terminent cette revue des peuplements végétaux tropicaux.

Le chapitre final, assez étonnamment trop bref dans un tel ouvrage de phytogéographie, traite des subdivisions géobotaniques, en rappelant,

outre les définitions des empires floraux, de leurs subdivisions, et de leur hiérarchie, les classifications d'ENGLER, CHEVALIER, EMBERGER et GOOD, et ignore celles qui furent proposées par MONOD et autres pour l'Afrique tropicale. La cartographie de la végétation n'est pas traitée [1].

J'ai réservé pour terminer, bien qu'elle soit placée en tête du premier volume, la partie la plus importante sans doute de l'ouvrage qui traite de la répartition des groupes végétaux sur la Terre. L'auteur lui a réservé plus de 130 pages. C'est le fond même de la phytogéographie tropicale, avec ses notions d'aires, d'endémisme, de vicariance, de centre de dispersion des espèces, d'aires discontinues, avec enfin toutes les théories explicatives de cette distribution. On est amené naturellement au problème des origines et des migrations des flores, c'est-à-dire à la paléogéographie. Questions passionnantes auxquelles on comprend que l'auteur se soit personnellement très attaché, vieux problèmes devenus plus que jamais à l'ordre du jour, réponses hypothétiques mais toujours plus vraisemblables à mesure que progressent nos connaissances sur l'histoire de la Terre et des flores.

L'étude des aires des groupes floristiques est la source de constatations phytogéographiques souvent étonnantes et a fait naître une nomenclature spéciale : aires de groupes ou d'espèces pantropicales, amphiéquatoriales, bitropicales, endémiques continentales, aires partagées entre deux continents, aires étroites, etc. Des aires découpées sont souvent sans relation évidente avec des arguments écologiques ou des obligations géographiques. Les aires discontinues, dont les fragments paraissent comme dispersés au hasard à la surface de la Terre posent des problèmes car on ne peut s'empêcher de penser que des causes physiques sont à l'origine de ces coupures. Certes il faut songer d'abord à l'écologie présente qui interdit l'installation ou favorise la propagation d'une espèce. Les déserts, les océans, élèvent des barriéres aux migrations d'espéces. Mais il existe des groupes amphiatlantiques, amphipacifiques. Comment concevoir la vraisemblance de migrations de flores au travers de ces obstacles. La théorie longtemps en faveur des transports à grande distance apporte une explication. SCHNELL n'y croit guère, moi non plus. Il donne à son encontre de bonnes raisons. Transports par les courants marins, par les oiseaux, par les vents (anémochores) sont vraisemblables dans certains cas, mais il ne faut pas généraliser.

Ne reste plus que le recours à la paléogéographie, par des migrations de proche en proche par des connections terrestres; ou encore à la polytopie de certains groupes. Aucune hypothèse n'est à priori à rejeter. SCHNELL passe en revue ces différentes hypothèses. Les migrations ont pu se faire par des ponts intercontinentaux. Ou encore au sein d'une masse continentale initiale qui se serait morcelée du jurassique au crétacé en donnant naissance aux divers continents; c'est la célèbre hypothèse de la dérive continentale qui repoussée autrefois par la quasi unanimité des géologues a acquis brusquement un regain de certitude depuis quelques années seule-

1. L'auteur m'a dit récemment que cette partie de phytogéographie ferait l'objet d'un troisiéme volume.

ment, au grand soulagement des botanistes (des naturalistes plus généralement) qui étaient presque seuls à persister à y croire. Mais depuis, des faits nouveaux ont surgi qui ont bouleversé les conceptions géocratiques classiques. Mr. SCHNELL expose les arguments des tenants des diverses conceptions très objectivement. C'est à mon sens une des meilleures parties de sa Phytogéographie; tous enseignants et enseignés auront intérêt à s'y reporter.

D'une façon générale, il y a tant de faits et d'idées à connaître lorsque l'on veut être pénétré des réalités de la vie tropicale, que la lecture et la méditation de l'ouvrage de Mr. SCHNELL en feront un excellent introducteur de la végétation tropicale. J'ai personnellement trouvé grand plaisir et intérêt à le lire, et mes quelques remarques critiques n'atteignent pas le fond d'une œuvre grandement méritoire et opportune.